



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Desempenho agrônômico e pós-colheita de híbridos de  
tomate italiano orgânico produzidos sobre cobertura viva  
de amendoim forrageiro

**Geanny Pereira de Pinho Silva**

Brasília, 4 de outubro de 2012.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

Desempenho agrônômico e pós-colheita de híbridos de tomate italiano orgânico produzidos sobre cobertura viva de amendoim forrageiro

**Geanny Pereira de Pinho Silva**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. PhD Ana Maria Resende Junqueira**

**Co- Orientador: Pesq. Dr. Francisco Vilela Resende**

Monografia apresentada à  
Faculdade de Agronomia e  
Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília como pré-  
requisito para obtenção do título de  
Engenheira Agrônoma.

Brasília, 4 de outubro de 2012.

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Geanny Pereira de Pinho Silva.

**Desempenho agrônômico e pós-colheita de híbridos de tomate italiano orgânico produzidos sobre cobertura viva de amendoim forrageiro**

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília como pré-requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

**Aprovado:**

---

Profª. PhD. Ana Maria Resende Junqueira, UnB - FAV  
(Orientadora)

---

Pesq. Dr. Francisco Vilela Resende, Embrapa Hortaliças  
(Co- orientador)

---

Pesq. Dr. Mariane Carvalho Vidal , Embrapa Hortaliças  
(Examinadora externa)

---

Profª. Dr. Marília Cristina dos Santos, UnB - FAV  
(Examinadora interna)

Brasília, 04 de outubro de 2012.

*À Deus, pela vida que me tem proporcionado.  
Aos meus amados pais, Genivaldo e Maria do Carmo, por toda  
a sabedoria transmitida e exemplo de garra e perseverança.  
À minha querida irmã Lilianny, por estar sempre me apoiando.  
Ao meu pacientíssimo noivo Fabrício, pelo seu carinho e  
companheirismo.*

***Dedico***

## *Agradecimentos*

*Agradeço primeiramente à Deus, que sempre me amparou em todos os momentos, não me deixando jamais desistir;*

*Aos meus pais que com seu amor incondicional me transmitiram conhecimentos que os livros não poderão me mostrar. Conhecimentos que levarei comigo pelo o resto de minha vida;*

*À minha irmã Lilianny e ao meu cunhado Eduardo, que sempre estiveram ao meu lado me motivando;*

*Ao meu amado Fabrício, pela paciência, força, motivação, amor e carinho que me proporcionou em todos os momentos que precisei;*

*Ao Dr. Francisco Vilela – Chico- que sempre com sua amizade e atenção esteve presente me ensinando os caminhos da agricultura orgânica, me fazendo apaixonar por ela e admirar a arte de produzir;*

*À Dra. Ronessa Bartolomeu que com sua alegria e sorrisos nos transmite o prazer de aprender;*

*À Dra. Mariane Vidal, pelos ensinamentos e a amizade construída;*

*Aos funcionários da orgânica-Embrapa Hortaliças, pela amizade. Sem eles, o experimento não teria sido um sucesso;*

*À Dra. Neide Botrel e à Bianca que deram todo o apoio na parte de pós colheita;*

*À Dra. Ana Maria por todo apoio concedido durante a graduação e a sua imprescindível orientação;*

*Aos meus queridos amigos que estiveram sempre me dando força;*

*Aos meus mestres da Universidade de Brasília, que ao longo desses anos se dedicaram à arte de ensinar;*

*A todos que de certa forma me impulsionaram ao sucesso.*

*Vocês são responsáveis por essa conquista!*

*Muito obrigada.*

*“Todas as flores do futuro estão nas sementes de hoje”*

*Provérbio chinês*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
1. Podridão estilar, causada por deficiência de cálcio (EMBRAPA).....	10
2. Esquema colorimétrico CIE LAB (CIE, 1976) (In: Pineli, 2009) .....	12
3. Estabelecimento da cobertura viva de amendoim forrageiro.....	14
4. Estufa tipo arco utilizada no experimento.....	15
5: Substrato utilizado na produção de mudas de tomate. ....	16
6. Irrigação realizada por microaspersores.....	17
7. Sistema de condução vertical de tomateiro utilizando fitilho.....	18
8. Leiras de composto orgânico.....	19
9. Composto de farelos- Bokashi.....	20
10. Condução do experimento em solo descoberto.....	21
11. Condução do experimento em solo com cobertura viva de amendoim forrageiro.....	21
12. Híbridos produzidos em solo com amendoim forrageiro Taiúva (a), Júpiter (b), Cambará (c), Candeia (d), San Vito (e), Anjico (f) e Giuliana (g). ....	30
13. Híbridos produzidos em solo descoberto Taiúva (a), Júpiter (b), Cambará (c), Candeia (d), San Vito (e), Anjico (f) e Giuliana (g). ....	32

## LISTA DE TABELAS

Página

1. Classificação do tomate inteiro segundo a firmeza.....	12
2. Resultado da análise de solo da área da estufa que recebeu o amendoim forrageiro (AF) e a estufa em que ficou o solo descoberto (SD). .....	14
3. Descrição dos híbridos de tomate testados no experimento.....	22
4. Produção comercial (PFC) e total (PFT), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais (NFC) e peso médio dos frutos comerciais (PMFC) de tomateiros tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.....	25
5. Produção comercial (PFC) e total (PFT), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais (NFC) e peso médio dos frutos comerciais (PMFC) e incidência de deficiência de cálcio (DFCa) de híbridos de tomate tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.....	27
6. Análise colorimétrica (Cor L*, cor a* e cor b*), de teor de sólidos solúveis (°brix), de firmeza e de matéria seca de tomate tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.....	29
7. Análise colorimétrica (Cor L*, cor a* e cor b*), de teor de sólidos solúveis (°brix), de firmeza e de matéria seca de híbridos de tomate tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.....	30



## LISTA DE GRÁFICOS

Página

1. Comportamento durante o período de colheita da produção de frutos comerciais de tomateiros cultivados sobre cobertura viva de amendoim forrageiro e em solo descoberto.....	26
2. Comparativo entre o número de frutos com podridão apical produzidos em solo com amendoim forrageiro e em solo descoberto. ....	28

## SUMÁRIO

	Página
1 RESUMO.....	01
2 ABSTRACT.....	02
3 INTRODUÇÃO .....	02
4 OBJETIVO GERAL .....	04
5 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	04
6 REVISÃO DE LITERATURA.....	04
6.1 Origem, botânica e aspectos agronômicos do tomateiro.....	04
6.2 Importância econômica e social .....	05
6.3 Grupo italiano.....	06
6.4 Produção vegetal orgânica.....	07
6.5 Produção em ambiente protegido .....	07
6.6 Uso de amendoim forrageiro para cobertura viva de solo.....	08
6.7 Deficiência de cálcio no tomateiro.....	10
6.8 Ervas espontâneas .....	10
6.9 Escolha da cultivar.....	11
6.10 Pós-colheita .....	11
6.10.1 Cor.....	11
6.10.2 Firmeza.....	12
6.10.3 Matéria seca.....	13
6.10.4 Sólidos solúveis totais.....	13
7. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
7.1 Local da pesquisa.....	13
7.2 Substrato.....	15
7.3 Manejo.....	16
7.4 Controle de pragas e doenças.....	18
7.5 Adubos utilizados para a nutrição das plantas.....	19
7.6 Colheita.....	20
7.7 Características de produção.....	20

7.8 Delineamento experimental no campo.....	21
7.9 Estatísticas para experimentação à campo.....	22
7.10 Experimento pós-colheita .....	23
7.10.1 Instalação do experimento em pós-colheita.....	23
7.10.2 Análise colorimétrica .....	23
7.10.3 Análise de firmeza.....	24
7.10.4 Matéria seca.....	24
7.10.5 Análise de sólidos solúveis totais - °Brix.....	24
8 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
8.1 Solo descoberto x Solo coberto com amendoim forrageiro.....	24
8.2 Desempenho dos híbridos.....	26
8.3 Deficiência de cálcio .....	27
8.4 Resultados de pós-colheita .....	28
8.4.1 Solo descoberto x Solo recoberto com de amendoim forrageiro.....	28
8.4.2 Desempenho dos híbridos em pós-colheita .....	29
9 CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

## 1 RESUMO

O trabalho foi conduzido na Área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças (APPOH) da Embrapa Hortaliças/DF, objetivando avaliar o desempenho agrônomo e a qualidade de pós colheita dos híbridos Giuliana, Júpter, Taiúva, Anjico, Cambará, San Vito e Candeia de tomate italiano sobre cobertura viva de amendoim forrageiro em sistema orgânico de produção sob cultivo protegido. O delineamento experimental em campo foi de blocos casualizados com quatro repetições no esquema de parcela subdividida, e para as avaliações em pós colheita foi de blocos casualizados com três repetições no esquema de parcela subdividida. O plantio foi realizado em covas previamente adubadas com 500g de composto orgânico e 50g de termofosfato. As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno de 72 células com substrato organo-mineral, composto orgânico, fibra de coco e vermiculita. O transplante ocorreu aos 30 dias após a semeadura. As adubações em cobertura foram realizadas aos 30,60 e 90 dias após o transplante com 50g/planta de composto de farelos (bokashi). As características avaliadas no experimento de campo foram produção comercial e total, número de frutos total, número de frutos comerciais e peso médio dos frutos comerciais e incidência de deficiência de cálcio. As características de qualidade de pós colheita - cor, °brix, firmeza e matéria seca foram analisadas com frutos selecionados com coloração vermelha, que indica maturação. Pode-se concluir que a presença de amendoim forrageiro minimizou a incidência de podridão apical nos frutos de tomateiro. Não ocorreu diferenças significativas entre os tipos de cobertura para peso médio de frutos. Para o cultivo do tomate italiano em estufa, tanto em solo descoberto quanto com amendoim forrageiro os híbridos se comportaram de maneira semelhante quanto aos fatores de produção, exceto para o peso médio dos frutos, em que o híbrido Giuliana, produziu frutos comerciais com maior peso médio nas duas formas de cobertura. Para a qualidade dos frutos, o amendoim forrageiro proporcionou frutos mais firmes e mais brilhosos, no entanto menos vermelhos que os produzidos em solo descoberto. Não houve diferença significativa entre os híbridos para °brix e matéria seca.

Palavras chave: *Lycopersicon esculentum*, *Arachis pintoii* L., cultivo protegido, híbridos, pós colheita

## 2 ABSTRACT

The work was conducted in the area of Research and Production of Organic Vegetables (APPOH) at Embrapa Vegetables / DF, to evaluate the agronomic performance and post harvest quality of Italian tomato hybrids: Giuliana, Jupiter, Taiúva, Anjico, Cambara, San Vito Candeia on live coverage of perennial peanut under organic production under protected cultivation. The experimental field was randomized blocks with four replications in a split plot design, and assessments in post harvest was complete block design with three replications in a split plot design. Seedlings were planted in pits previously fertilized with organic compost 500g and 50g thermophosphate. The seedlings were grown in polystyrene trays with 72 cells with substrate organo-mineral, organic compost, coconut fiber and vermiculite. The transplant occurred at 30 days after sowing. Fertilization in coverage occurred at 30.60 and 90 days after transplantation with 50g/planta crumbly compost (Bokashi). The characteristics evaluated at the field production commercial and total yield, number of fruits, number of marketable fruits and average weight of marketable fruits and incidence of calcium. The quality of post harvest - color, ° Brix, firmness and dry matter were analyzed with selected fruits with wide red color, indicating complete maturation. It can be concluded that the presence of peanut minimized the incidence of blossom-end rot in tomato fruits. No significant differences occurred between the types of coverage for average fruit weight. For growing tomatoes in greenhouses, both as uncovered soil and with perennial peanut, the hybrids behaved similarly as to the factors of production. For the fruit weight, the hybrid Giuliana produced more marketable fruit weight medium in two forms of coverage. For fruit quality, perennial peanut increased fruit firmer and shiny, however less red than those produced in uncovered soil. No significant differences among hybrids for brix and dry matter.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, L. *Arachis pintoi*, protected cultivation, hybrids, post harvest.

## 3 INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica surgiu na Índia em 1931 e desde então tem buscado, assim como os outros métodos de cultivos convencionais e agroecológicos, a elevação da produtividade e redução dos impactos ambientais.

O principal objetivo da produção orgânica é adaptar tecnologias às condições sociais, econômicas e ecológicas de cada região, mantendo altos níveis de produtividade sem o uso de reguladores de crescimento e defensivos sintéticos, fertilizantes solúveis e hormônios. Substitui o uso dessas técnicas convencionais pelas boas práticas de manejo de solo, rotação de culturas, adubos verdes, resíduos orgânicos, controle biológico de pragas e patógenos mantendo o agroecossistema estável e autossustentável e as características físicas, químicas e biológicas do solo.

Devido a busca por opções que minimizem os impactos ambientais e maximizem a produção nos sistemas agroecológicos, o uso de plantas como cobertura viva de solo tem sido uma prática crescente. São utilizadas coberturas vivas de diferentes espécies botânicas, porém as que possuem maior destaque são as leguminosas, por formarem associações biológicas com bactérias fixadoras de nitrogênio. O amendoim forrageiro é uma excelente alternativa para a agricultura orgânica, pois além da fixação de nitrogênio ao solo também serve de cobertura perene evitando incidências indesejáveis de plantas espontâneas e propiciando melhorias na produtividade de hortaliças. Em trabalho realizado para cultura de tomate em sistema orgânico de produção, foi observada diferença significativa para o número de frutos comerciais colhidos em solo com cobertura viva de amendoim forrageiro quando comparado com solo descoberto (LIMA *et al.*, 2008).

O tomate (*Solanum lycopersicum L.*) por ser um fruto de alta aceitabilidade no mercado, produzido em diversas regiões do Brasil e do mundo e por sua vasta variedade de pragas e doenças tem sido um desafio para a produção agrícola orgânica. Diante disso, pesquisadores e agricultores têm buscado novas alternativas para uma produção agroecológica bem sucedida e já encontram produtividades semelhantes às do cultivo convencional com frutos de qualidades elevadas.

O cultivo do tomateiro em sistemas orgânicos de produção vem se expandindo rapidamente. A identificação de cultivares que apresentem bons resultados quando associadas às práticas agroecológicas de produção ainda é um desafio que se coloca para pesquisadores e agricultores. Segundo MACHADO *et al.*, 2002, a escolha de cultivares para sistemas orgânicos deve priorizar características de rusticidade e capacidade de absorção de nutrientes, mas que também atendam aos princípios da produtividade, qualidade e rentabilidade.

Os consumidores cada vez mais tem se conscientizado dos malefícios causados ao ambiente e à saúde humana devido ao uso indiscriminado de substâncias químicas sintéticas utilizadas na agricultura, buscando produtos mais saudáveis, diferenciados em métodos de produção e em termos de tamanho, cor, forma, firmeza, bem como melhor qualidade

gustativa. Com essa tendência de mercado, o tomate orgânico Italiano ou Saladete tem expandido o seu cultivo.

A qualidade do fruto do tomateiro resulta de uma combinação de estímulos visuais como tamanho, forma, cor e fatores sensoriais como teor de açúcar, acidez e sabor. Além disso, para os consumidores a percepção de qualidade também é fortemente influenciada pela aparência do produto (SHIRAHIGE, 2009).

A qualidade dos frutos depende desde a escolha de uma cultivar, que apresente °Brix elevado, textura e matéria seca adequada sem prejudicar o produto no transporte e no armazenamento, bem como o cultivo conduzido de forma adequada que irá garantir plantas saudáveis, beneficiando a qualidade e quantidade de nutrientes nela contidos.

#### **4 OBJETIVO GERAL**

Avaliar o desempenho agrônomico e qualidade de pós-colheita de diferentes híbridos de tomate italiano em cultivo orgânico na presença e ausência de amendoim forrageiro.

#### **5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Avaliar o desempenho agrônomico para as características de produtividade dos híbridos de tomate italiano.
- 2) Avaliar as características de pós-colheita quanto a cor, firmeza, matéria seca e °brix de híbridos de tomate italiano em sistema orgânico de produção sob cultivo protegido em solo descoberto e solo com cobertura viva de amendoim forrageiro.

#### **6 REVISÃO DE LITERATURA**

##### **6.1 Origem, botânica e aspectos agronômicos do tomateiro**

O tomateiro é proveniente das Américas, sendo a região Andina, que vai do norte do Chile, passando pelo Peru até o Equador, o centro de origem das espécies silvestres. O tomate cereja (*Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme*) é possivelmente o ancestral mais próximo das cultivares atualmente plantadas (GIORDANO e RIBEIRO, 2000).

Inicialmente considerada planta ornamental, os frutos do tomateiro tiveram seu uso culinário retardado, por temor de toxidade, já que muitas solanáceas conhecidas na época eram venenosas. (FILGUEIRA, 2003)

Antes da colonização espanhola, o tomate foi levado para o México - centro de origem secundário-, onde passou a ser cultivado e melhorado. Foi introduzido na Europa, via Espanha, entre 1523 e 1554. Da Europa, o tomate se difundiu para outros países. No Brasil seu hábito de consumo foi introduzido por imigrantes europeus no final do século XIX (FILGUEIRA, 2003).

O tomateiro é uma solanácea herbácea, com caule flexível e incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical. Embora sendo planta perene, a cultura é anual: o ciclo varia de 4 a 7 meses (FILGUEIRA, 2003). O período de cultivo é dependente das condições climáticas, da fertilidade do solo, da intensidade de irrigação, do ataque de pragas e da época de plantio. Em condições de temperaturas altas, o ciclo é geralmente acelerado, formando-se plantas de menor porte e com maturação mais concentrada de frutos (GIORDANO *et al.*, 2000).

O hábito indeterminado é aquele encontrado na maioria das cultivares apropriadas para a produção de frutos para mesa, que são tutoradas e podadas, com caule atingindo 2,5m de altura (FILGUEIRA, 2003). O ponto de colheita das hortaliças determina tanto a sua aceitabilidade pelos consumidores quanto a sua posterior conservação (LUENGO, 2011). A colheita deve ser feita quando aparecerem os primeiros sinais de cor amarelo-tanino ou avermelhados na porção estilar (distal) do fruto (LUENGO *et al.*, 2007).

O tomateiro, não responde significativamente ao fotoperíodo. Em regiões de alta umidade relativa ocorre a formação de orvalho e as folhas se mantêm úmidas por longo período do dia, isso favorece o desenvolvimento de doenças. A faixa de temperatura ótima para a germinação da semente situa-se entre 16°C e 29°C (GIORDANO *et al.*, 2000). A necessidade de água total da cultura varia entre 400 e 600 mm, dependendo principalmente das condições climáticas e da duração do ciclo da cultivar. A irrigação do tomateiro no Brasil é realizada quase que exclusivamente por aspersão (MAROUELLI e SILVA, 2000).

## **6.2 Importância econômica e social**

A importância econômica de qualquer cultura está estritamente relacionada à sua capacidade de geração de emprego e renda em sua cadeia produtiva, considerando os diversos segmentos (VILELA e LUENGO, 2011).



O tomateiro cultivado, *Solanum lycopersicum* L., é uma das olerícolas mais difundidas no mundo, sendo cultivado, na atualidade, nas mais diferentes latitudes geográficas do planeta em sistemas de cultivo ao ar livre e sob proteção, com e sem solo, e sob diferentes níveis de manejo cultural (SHIRAHIGE, 2009). Devido a sua facilidade e versatilidade de utilização, tornou-se a mais popular das hortaliças, consumido tanto *in natura* como processado (FERRARI, 2008).

Por se tratar de uma cultura de ciclo relativamente curto e de altos rendimentos, a cultura do tomate tem boas perspectivas econômicas e a área cultivada vem aumentando a cada dia (SOUSA *et al.*, 2011). Nos últimos dez anos, a produção brasileira de hortaliças aumentou em 33,9%, a área foi reduzida em 6,2%, a produtividade cresceu 42,7% e a disponibilidade per capita da produção aumentou em 8,3%. Da produção de hortaliças, 18,7% é representada pela cultura do tomate (VILELA e LUENGO, 2011).

Em dezembro de 2001, a área de tomateiro plantada no Brasil era de 57.663 ha, produziu 3.691.316 toneladas de frutos com rendimento de 53.980 kg/ha, já em dezembro de 2011 essa área subiu para 66.221 ha, a produção para 4.146.466 e o rendimento para 62.616 kg/ha. No Distrito Federal foi plantada em dezembro de 2011 uma área de 593 ha, com produção de 47.907 toneladas e rendimento 80.788 kg/ha (LSPA, 2011).

A abertura do mercado brasileiro para produtos orgânicos é recente. Apoiado pela mídia e com elevada aceitação da população, ela vem crescendo acima de 20% ao ano desde 1990 (PENTEADO, 2010).

O crescimento do mercado de produtos orgânicos, no contexto mundial, é devido a maior conscientização de consumidores, que buscam hábitos alimentares mais saudáveis, e preocupam-se com a segurança dos alimentos que adquirem, quanto à ausência de resíduos químicos decorrentes da aplicação abusiva de agrotóxicos (TAMISO, 2005).

### **6.3 Grupo italiano**

Este é o mais recente grupo de cultivares para mesa, introduzido no final da década de 90. Os frutos são biloculares, tipicamente alongados, com comprimento 1,5 a 2,0 vezes o seu diâmetro (FILGUEIRA, 2003).

Os tomates do tipo Italiano ou Saladete têm mostrado tendência de expansão de cultivo nos últimos anos. Em geral, os frutos das cultivares desse padrão disponível no mercado têm excelente qualidade gustativa e versatilidade de uso culinário, podendo ser consumido em salada, na confecção de molhos caseiros e na forma de tomate seco (SHIRAHIGE, 2009).

As cultivares com frutos de maior número de lóculos são mais achatadas, tem inserção de pedúnculo maior, são menos firmes e tem vida útil menor que os genótipos biloculares, quando linhagens isogênicas são comparadas (CALBO, 2001).

#### **6.4 Produção vegetal orgânica**

O pesquisador inglês Sir Albert Howard e seus auxiliares técnicos, trabalhando numa Estação Experimental Agrícola na Índia, deram início a partir de 1920, a uma das mais difundidas correntes do movimento orgânico, a agricultura orgânica. No Brasil iniciou-se na década de 1980, tendo importante papel nesse contexto o Estado de São Paulo (PENTEADO, 2010).

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivos: a sustentabilidade econômica e ecológica; a maximização dos benefícios sociais; a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos; a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (Lei 10.831, de dezembro de 2003 , Artigo 1º).

#### **6.5 Produção em ambiente protegido**

O anseio dos agricultores de cultivar em ambientes protegidos vem desde o século passado. A necessidade de produzir mais, e durante os períodos climáticos não favoráveis, fez com que procurassem meios de abrigar as plantas dos danos das intempéries. Daí surgiu o cultivo em estufa, que se difundiu rapidamente em todo o mundo com o surgimento do plástico. As principais finalidades da estufa no cultivo de tomate são: produzir na entressafra, aumentar a produção, diminuir o uso de defensivos, obter frutos de melhor qualidade, encurtar o ciclo de produção e colher frutos uniformes (SGANZERLA, 1990).

A estrutura com teto em arco, bem como o túnel alto são modelos que, devido à curvatura do teto favorecem a fixação do filme, a resistência ao vento e a captação de luz solar melhorando o efeito estufa (FILGUEIRA, 2003).

Uma das vantagens do cultivo de hortaliças em casa de vegetação é propiciar condições de produção ao longo do ano, inclusive na entressafra, com ótima qualidade e excelente produtividade. Também favorece a precocidade das colheitas, a proteção do solo, o controle fitossanitário e a economia de insumos, além de melhorar as condições microclimáticas no interior das estruturas, beneficiando o desenvolvimento das plantas e protegendo-as das intempéries (FILGUEIRA, 2003).

Em cultivo protegido há pouca ou nenhuma entrada de água da chuva. A água que entra no sistema provém quase que unicamente da irrigação, que muitas vezes é feita via irrigação localizada. Como as doses de adubo são normalmente altas, há uma tendência de acúmulo de sais em superfície, aumentando a condutividade elétrica da solução do solo. Na verdade, independentemente das condições de solo e clima, a salinização de solos sob cultivo protegido é quase inevitável. Além dos problemas de toxidez, o excesso de salinidade pode trazer problemas físicos, biológicos e nutricionais (GUEDES, 2011)

O cultivo orgânico e o plantio direto são manejos conservacionistas, que quando associados acentuam ainda mais os benefícios causados por essas técnicas. Eles minimizam a degradação do solo, o assoreamento dos cursos d'água, evitam erosão, a infestação de plantas invasoras, além de manter a matéria orgânica do solo e recuperar suas características físicas, químicas e biológicas e conseqüente aumento da produtividade da cultura (SILVA, *et al.*, 2010).

## **6.6 Uso de amendoim forrageiro para cobertura viva de solo**

No método de manejo do solo de plantio sobre coberturas vivas, as principais famílias utilizadas são as poáceas e as fabáceas. As poáceas (gramíneas), como a grama esmeralda, têm sistema radicular fasciculado, o que as tornam úteis na reconstrução da estrutura do solo, promovem aporte de biomassa ao solo, oferecendo controle de erosão e melhorando a penetração da água, além de fixar pequenas quantidades de nitrogênio (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Já o amendoim forrageiro, que é uma fabácea (leguminosa) possui um sistema radicular pivotante que se aprofunda mais no solo, fixa nitrogênio, mobiliza e recicla nutrientes. Além das melhorias físicas, químicas e biológicas do solo, o cultivo de fabáceas e poáceas como coberturas vivas facilitam o controle de plantas daninhas, favorece também à conservação da umidade do solo, aumentando a atividade microbiana, diminui a compressividade e compactação do solo (ALTIERI, 2002).

A cobertura vegetal na superfície do terreno promove o controle da erosão e favorece a vida do solo (HENKLAIN, 1997).

O amendoim forrageiro (*Arachis pintoii*) também é utilizado como cobertura de solo nos cultivos perenes, pois se desenvolve bem em condições de sombreamento e a densa camada de estolões (ou estolhos) enraizados protege o solo dos efeitos erosivos das chuvas fortes, sendo também importante na restauração e intensificação da ciclagem de nutrientes na recuperação de áreas degradadas (MIRANDA *et al.*, 2008).

O amendoim forrageiro é uma leguminosa herbácea perene, com 20 a 60 cm de altura (VALENTIM *et al.*, 2001). As leguminosas são importantes por fornecerem nitrogênio através do processo de fixação simbiótica das bactérias, enriquecendo o solo com nitrogênio orgânico (PENTEADO, 2010).

Nos termos do Artigo 4º inciso III e Artigo 95º parágrafo único, ambos da Instrução Normativa N° 46, de 6 de outubro de 2011, que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal: Quanto aos aspectos ambientais, os sistemas orgânicos de produção devem buscar a proteção, a conservação e o uso racional dos recursos naturais. A diversidade na produção vegetal deverá ser assegurada, no mínimo, pela prática de associação de culturas a partir das técnicas de rotação e consórcios. Para culturas perenes, a diversidade deverá ser assegurada, no mínimo, pela manutenção de cobertura viva do solo.

Essa leguminosa não apresenta risco de se tornar uma planta invasora, como ocorre com outras leguminosas, uma vez que a sua capacidade de dispersão é limitada pela taxa anual de crescimento dos rizomas (MIRANDA, *et al.*, 2008).

Em trabalho realizado por SILVA *et al.*, 2010, avaliou-se a viabilidade de produção orgânica de tomate em três tratamentos diferentes (solo descoberto, solo com amendoim forrageiro e solo com grama batatais). Os resultados encontrados para o número de frutos comerciais colhidos no amendoim forrageiro foi 20% superior ao solo descoberto e 65% maior que no solo com cobertura viva de grama batatais. A cultivar San Vito produziu 55% mais frutos comerciais na cobertura de amendoim forrageiro quando comparado à de grama esmeralda, no entanto, no solo com a presença da leguminosa teve redução de 1% em relação ao solo descoberto. Concluiu que o uso da cobertura viva de solo com amendoim forrageiro mostrou-se como uma opção viável para o cultivo orgânico do tomateiro.

### 6.7 Deficiência de cálcio no tomateiro

O sintoma característico da deficiência de cálcio inicia-se com a flacidez dos tecidos da extremidade dos frutos, que evolui para uma necrose deprimida, seca e negra. O sintoma é conhecido como “podridão estilar” ou “fundo preto” (BRESOLIN *et al.*, 2010) (Figura 1).



Foto: acervo da Embrapa hortaliças.

**Figura 1:** Podridão estilar, causado por deficiência de cálcio (EMBRAPA).

A podridão apical ocasiona perdas acima de 50%. Caracteriza-se por uma mancha negra dura e seca na extremidade apical visível desde a formação dos frutinhos (FILGUEIRA, 2003).

A causa básica dessa anomalia é a carência localizada de Ca no tecido da porção estilar do fruto. O desequilíbrio nutricional, que ocasiona essa anomalia, é favorecido por fatores predisponentes comuns da cultura (FILGUEIRA, 2003).

### 6.8 Ervas espontâneas

As leguminosas perenes competem com espécies de ocorrência espontânea e interferem no ciclo reprodutivo das mesmas, o que reduz a mão-de-obra empregada no controle da vegetação espontânea (PERIN *et al.*, 2003). As leguminosas podem apresentar uma maior velocidade de cobertura do solo em razão do menor espaçamento de plantio, que de forma indireta reduz a ocorrência de invasoras (NASCIMENTO, 2006)

Nas pequenas propriedades, o controle de plantas daninhas é caracterizado pelo uso intensivo de mão-de-obra principalmente nas operações de capina. O baixo rendimento das capinas levou, a partir de 1980, a um aumento generalizado na aplicação de herbicidas (DAROLT, 1997).

Além das melhorias físicas, químicas e biológicas do solo, o cultivo de fabáceas e poáceas como coberturas vivas facilitam o controle de plantas daninhas, favorece também à conservação da umidade do solo, aumentando a atividade microbiana, diminui a compressividade e compactação do solo (ALTIERI, 2002).

## **6.9 Escolha da cultivar**

O avanço no melhoramento genético facultou a exploração da heterose, por meio da hibridação, o que permitiu a substituição quase que total das variedades de polinização aberta por cultivares híbridos F1, mais produtivas, uniformes e de melhor qualidade (BRESOLIN *et al.*, 2010).

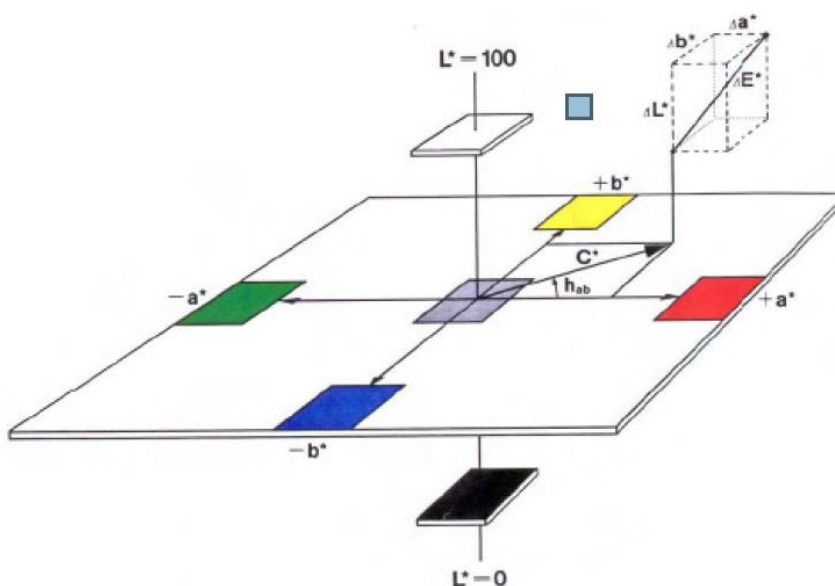
Na escolha da cultivar, deve-se levar em consideração o seu ciclo, sólidos solúveis, cobertura foliar, acidez, firmeza, resistência a doenças, retenção do pedúnculo, forma e tamanho do fruto, bem como o comportamento das cultivares (BRESOLIN *et al.*, 2010).

## **6.10 Pós colheita**

O sabor do tomate é determinado pela interação entre açúcares e ácidos e o aroma por um conjunto de compostos orgânicos voláteis. Algumas previsões do sabor podem ser feitas através da medição da acidez e do índice de refração (°Brix), que é equivalente ao teor de sólidos solúveis (SHIRAHIGE, 2009).

### **6.10.1 Cor**

O espaço de cor CIELAB está organizado em um formulário cúbico, onde o eixo L\* é executado de cima para baixo. A máxima é de 100 para L\*, que representa um perfeito difusor refletindo (Branco). O mínimo de L\* é igual a zero, o que representa o preto. Os eixos a\* e b\* não tem limites numéricos, porém toma-se como referência o valor de 60 unidades de cor, onde a\* positivo há uma tendência a vermelho e negativo a verde e b\* positivo a amarelo e negativo a azul (MUNDO DA COR). Como pode ser observado na figura 2.



**Figura 2 :** Esquema colorimétrico CIE LAB (CIE, 1976), In: Pineli, 2009.

### 6.10.2 Firmeza

A firmeza do fruto confere resistência a danos durante o transporte, que comumente é feito a granel. Além das características genéticas que condicionam a firmeza dos frutos, a nutrição da planta, a disponibilidade de água no solo e o estágio de maturação dos frutos afetam essa característica (GIORDANO *et al.*, 2000).

A firmeza é determinada mediante pressão manual ou, preferivelmente, com um penetrômetro, com faixa de leitura de 15N a 30N, de acordo com a tabela 1 (GIMÉNEZ e CALERO *et al.*, 2007).

**Tabela 1:** Classificação do tomate inteiro segundo a firmeza.

Classe	Firmeza (N)
	Força necessária para compressão de 5 mm
Muito firme	30-50
Firme	20-30
Moderadamente firme	15-20
Moderadamente macio	10-15
Macio	10
Muito macio	5

Fonte: Cantewell, 2004 In MORETTI, et al., 2007.

### **6.10.3 Matéria seca**

Geralmente os produtos com maior capacidade de conservação tem maior porcentagem de matéria seca. Para hortaliças como alho, cebola, batata doce, melão e tomate, as cultivares com maior teor de matéria seca são mais firmes, suportam melhor o transporte, se adéquam melhor ao armazenamento e em geral tem melhores propriedades culinárias (CALBO, 2001).

Algumas pesquisas indicam que os produtos orgânicos apresentam maior porcentagem de matéria seca, maior teor de vitamina C e de compostos fenólicos e de menor teor de nitrato (LUENGO e CALBO, 2011).

### **6.10.4 Sólidos solúveis totais**

Quanto maior for o teor de sólidos solúveis, maior será o rendimento industrial e menor será o gasto de energia no processo de concentração da polpa. Em termos práticos, para o aumento de um grau Brix na matéria prima, ocorre um aumento de 20% no rendimento industrial. O teor de sólidos solúveis no fruto e outras características de importância industrial podem variar com a genética do cultivar, adubação, temperatura e irrigação (BRESOLIN et., al 2010).

A porcentagem de sólidos solúveis, representada pelo °Brix inclui os açúcares e os ácidos e tem influência sobre o rendimento industrial, enquanto que a acidez total titulável, representada pelo teor de ácido cítrico, influencia principalmente o sabor dos frutos (GIORDANO *et al.*, 2000).

Para fins de controle de qualidade, o teor de sólidos solúveis totais é, usualmente, o valor obtido pelo uso de um refratômetro convertido para uma escala de sólidos solúveis, assumindo-se que esses consistem inteiramente de sacarose. Na maioria dos casos, eles refletem a doçura do produto que, assim, indica maturidade ou amadurecimento (PINELI, 2009).

## **7 MATERIAL E MÉTODOS**

### **7.1 Local da pesquisa**



O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Área de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças (APPOH) da Embrapa Hortaliças, localizada na área Rural de Ponte Alta, Distrito Federal- Brasil.

Foram utilizadas duas estufas de 300 m<sup>2</sup>, uma mantida com cobertura viva perene de amendoim forrageiro e outra mantida com o solo descoberto.

O amendoim forrageiro, cultivar Belmonte foi plantado através de mudas no espaçamento de 30 cm entre linhas utilizando adubação com 2 Kg/m<sup>2</sup> de composto orgânico e 150g/m<sup>2</sup> de termofosfato. A cobertura viva foi implantada seis meses antes do plantio do tomate para permitir a cobertura total e uniforme do solo pelo amendoim forrageiro. (Figura 3).



**Figura 3:** Estabelecimento da cobertura viva de amendoim forrageiro.

As análises de solo das estufas com amendoim forrageiro e solo descoberto antes do transplante do tomate encontram-se na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resultado da análise de solo da área da estufa que recebeu o amendoim forrageiro (AF) e a estufa em que ficou o solo descoberto (SD).

AMOSTRA	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	Matéria Orgânica
		mg/dm <sup>3</sup>			cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>			g/dm <sup>3</sup>
AF	6,00	51,4	90	6,20	2,20	0,00	3,80	36,3
SD	6,10	19,4	92	5,10	2,30	0,00	2,50	36,3

O solo foi classificado como Latossolo distroférico. Esses solos apresentam saturação por bases baixa (  $V > 50\%$  ) e teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (pelo  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) de 180g/Kg na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (SANTOS et al., 2006).

O experimento foi instalado em estufa tipo arco com estrutura metálica, possuindo 6 metros de largura e 48 metros de comprimento, pé direito de 3,5m e coberta com polietileno transparente de 30 $\mu\text{m}$  para funcionar em esquema de “guarda chuva”(Figura 4).



**Figura 4:** Estufa tipo arco utilizada no experimento.

As mudas de tomate foram produzidas em bandejas de poliestireno de 72 células com substrato preparado, condicionadas em casa de vegetação e irrigadas por microaspersão. O transplante ocorreu aos 30 dias após a semeadura.

## 7.2 Substrato

O substrato utilizado para a produção de mudas foi preparado com base em um substrato organo-mineral comercial, composto orgânico triturado, fibra de coco e vermiculita na proporção de 2:1: 0,7 : 0,7 (Figura 5).



**Figura 5:** Substrato utilizado na produção de mudas de tomate.

O plantio foi feito em covas, adubadas previamente com adição de 500g de composto orgânico e 50g de termofosfato natural incorporados ao solo.

### **7.3 Manejo**

A irrigação se deu através de microaspersores, de maneira a evitar que as folhas das plantas ficassem molhadas e houvesse o favorecimento de doenças como a requeima (Figura 6).



**Figura 6:** Irrigação realizada por microaspersores.

Os tomateiros foram conduzidos em haste única com tutoramento no sistema vertical com fitilho, que iniciou-se quando as plantas atingiram aproximadamente 30 cm. Devido ao crescimento vegetativo, semanalmente as hastes principais dos tomateiros foram reconduzidas para o fitilho (Figura 7).

Para evitar a redução do vigor das plantas, foi realizada semanalmente a desbrota axilar.

Devido às boas condições fitossanitárias dos tomateiros não foi realizada desbrota apical, estendendo-se assim o período de colheita.





**Figura 7:** Sistema de condução vertical de tomateiro utilizando fitilho.

As adubações foram realizadas com 50g/planta de composto de farelos (bokashi) aos 30, 60 e 90 dias após o transplante.

Capinas manuais foram realizadas quando plantas espontâneas sobressaíam-se sobre a cobertura viva. Sempre que o amendoim atingia uma altura de cerca de 40 cm, era realizada a sua poda e a capina em torno dos pés de tomate. Na estufa com solo descoberto foram realizadas capinas manuais. O mato e o amendoim forrageiro cortados eram deixados dentro dos telados.

#### **7.4 Controle de pragas e doenças**

O controle de pragas e doenças foi realizado com base nas recomendações descritas por SOUZA, 2006 em seu livro Manual de Horticultura Orgânica. O controle de doenças fúngicas, vaquinhas e tripes foi realizado com pulverizações de calda bordalesa. Para o preparo da calda dissolveu-se 1 Kg de cal virgem em 5 litros de água e em outro recipiente 1 Kg de sulfato de cobre em 5 litros de água. Em seguida ambos foram colocados em um único recipiente, de modo a realizar a mistura dos dois componentes, formando a calda bordalesa.

O controle de ácaros, lagartas, oídio e míldio, foi feito com pulverizações de leite diluído em água (1:3).

O Extrato de pimenta, alho e sabão é utilizado para controle da maioria das pragas do tomateiro. Seu preparo foi feito da seguinte forma: em uma garrafa foi colocado de 1 litro de

álcool, 100g de alho e 100g de pimenta, no período de uma semana. Para aplicação, foi diluído em 20 litros de água, 300ml do extrato com 50g de sabão.

O extrato de neem é acaricida, nematicida, fungicida e repelente de insetos. Para a aplicação foi diluído aproximadamente 40 ml de óleo de neem em 20 litros de água.

### **7.5 Adubos utilizados para a nutrição das plantas**

O composto orgânico utilizado na formulação do substrato para as mudas e na adubação de plantio, do amendoim forrageiro e do tomateiro, foi preparado na própria Embrapa, à base de esterco de aves, mistura de capins (braquiária e napier) e enriquecido com termofosfato (Figura 8).



**Figura 8:** Leiras de composto orgânico

O Bokashi é um composto de farelos, que foi utilizado para a adubação de cobertura. Em sua fabricação são utilizados, calcário, cama de matrizes de aves, torta de mamona, farelo de trigo, farinha de ossos, cinzas ou carvão, leite, microorganismos efetivos (EM), açúcar cristal e água (Figura 9). No experimento ele foi preparado com o dobro de farinha de ossos normalmente recomendado, pois esse ingrediente é o principal fornecedor de cálcio no composto, um nutriente bastante demandado pelo tomateiro.



**Figura 9:** Composto de farelos- Bokashi

## 7.6 Colheita

As colheitas iniciaram-se aos 76 dias após o plantio e foram realizadas semanalmente em um total de 11 colheitas.

No momento da colheita, em cada parcela, havia contagem das plantas das quais os frutos eram colhidos e contagem e peso, dos frutos classificados como comerciais e como refugos.

A partir da sétima colheita, houve incidência de frutos com podridão apical, esses além de serem classificados como refugo, foram contabilizados como frutos com fundo preto.

## 7.7 Características de produção

Para a avaliação do desempenho agrônômico dos híbridos foram analisados os seguintes critérios:

- a) Produção de frutos totais (PFT):** Peso médio de frutos totais (frutos comerciais + frutos refugos), colhidos ao longo de todo o ciclo dentro de cada subparcela.
- b) Produção de frutos comerciais (PFC):** Peso médio de frutos comerciais colhidos por subparcela.
- c) Número de frutos totais (NFT):** Número de frutos totais (frutos comerciais + frutos refugos), colhidos ao longo de todo o ciclo dentro de determinada subparcela.
- d) Número de frutos comerciais (NFC):** Número médio de frutos comerciais colhidos por subparcela.

- e) **Peso médio de frutos comerciais (PMFC):** Média do peso obtido em cada fruto de determinado híbrido.

### 7.8 Delineamento experimental no campo

Foi adotado delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições no esquema de parcela subdividida com cobertura de solo com amendoim forrageiro e solo descoberto nas parcelas, sendo os híbridos de tomate alocados nas subparcelas.

O tomate foi cultivado em fileiras duplas (1,20m entre linhas duplas; 1,00m entre fileiras e 0,50m entre plantas), contendo cada uma cinco plantas, totalizando dez plantas por subparcela e quarenta por tratamento.

Foram avaliados os desempenhos agrônômicos de sete híbridos de tomate italiano em sistema orgânico de produção sob cultivo protegido em solo descoberto (Figura 10) e em solo com cobertura viva de amendoim forrageiro (Figura 11).



**Figura 10:** Condução do experimento em solo descoberto.



**Figura 11:** Condução do experimento em solo com cobertura viva de amendoim forrageiro.



Os híbridos utilizados e as descrições de suas respectivas características obtidas através de informativos das empresas responsáveis pelo fornecimento das sementes, encontram-se tabela 3.

**Tabela 3:** Descrição dos híbridos de tomate testados no experimento.

<b>HÍBRIDOS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Taiúva</b> (ISLA)	Frutos medianos a grandes, elevada carga de produção e destaque na coloração. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos - 130 a 170 g.
<b>Júpiter</b> (HORTEC)	Plantas vigorosas e produtivas. Frutos alongados e extra firmes, com boa coloração e ótimo sabor. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos - 130 a 150 g.
<b>Cambará</b> (ISLA)	Fruto com suaves ombros verdes, que desaparecem ao amadurecer. Excelente firmeza e frutos medianos a grandes. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos - 100 a 140 g.
<b>Candeia</b> (ISLA)	Planta produtiva de excelente carga. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos – 100 a 140 g.
<b>San Vito</b> (CNPH)	Os frutos possuem boa conservação pós colheita, são firme, alongados, saborosos e de textura agradável. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos – 100 g.
<b>Anjico</b> (ISLA)	Cobertura foliar equilibrada, elevada carga de produção, tamanho dos frutos medianos. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos – 100-150 g.
<b>Giuliana</b> (SAKATA)	Alta produtividade, durabilidade pós-colheita, adaptação ao transporte. Crescimento indeterminado. Peso comercial dos frutos – 180 a 200 g.

## 7.9 Estatísticas para experimentação à campo

Os dados foram submetidos à análise de variância, as médias dos tratamentos de solo descoberto e com amendoim forrageiro foram submetidas ao teste de Tukey, enquanto as médias das cultivares foram comparadas pelo teste de Scott & Knott .

## **7.10 Experimento pós-colheita**

### **7.10.1 Instalação do experimento em pós colheita**

Para a montagem do experimento de pós colheita foram utilizados os frutos do experimento de campo colhidos nas estufas com solo com cobertura viva de amendoim forrageiro e com solo descoberto.

Foram selecionados no momento da colheita apenas frutos sadios que apresentavam coloração vermelha, indicando amadurecimento. Os frutos colhidos quase totalmente vermelhos no campo são os que apresentam as melhores qualidades organolépticas (LUENGO, 2001).

Depois de colhidos os frutos foram imediatamente destinados ao laboratório no qual foram lavados com água abundante para retirar o calor do campo e possíveis patógenos e posteriormente secos.

Foi adotado delineamento experimental em blocos com três repetições de laboratório no esquema de parcela subdividida com os tratamentos de cobertura de solo com amendoim forrageiro e solo descoberto nas parcelas, sendo os híbridos de tomate alocados nas subparcelas.

Cada subparcela era constituída de cinco frutos, somando quinze frutos por tratamento. Sendo ao todo quatorze tratamentos totalizando 210 frutos utilizados no experimento.

Para todos os cinco frutos de cada repetição foram realizadas análises de cor, seguidos de firmeza, matéria seca, °brix e análise de acidez.

### **7.10.2 Análise colorimétrica**

A análise de cor realizada com um colorímetro buscou identificar os valores para  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , descritos no esquema colorimétrico CIE LAB. Para as três características em cada fruto de todas as repetições. Foram feitas três leituras em três pontos diferentes na região equatorial dos frutos. Os valores dos componentes aromáticos indicam:  $L$  (grau de brilho) corresponde às cores que vão do branco (100) ao preto (0);  $a^*$  ( $+a^*$ : grau da cor vermelha do fruto,  $-a^*$ : grau da cor verde),  $b^*$  ( $+b^*$ : grau da cor amarela,  $-b^*$ : grau da cor azul).

### **7.10.3 Análise de firmeza**

Para as análises de firmeza, todos os frutos de cada repetição foram submetidos a duas leituras da força necessária para se obter o rompimento da polpa. Essa medição foi efetuada na região equatorial do tomate, com auxílio de um penetrômetro com ponta de 5 mm.

### **7.10.4 Análise de matéria seca**

Colocou-se aproximadamente 10g de matéria úmida (tomate já previamente picado) em uma placa de petri. O material foi submetido a secagem em câmara de secagem à temperatura de 105° até estabilização do peso. Para cada repetição fez-se duas amostragens e posteriormente a média para se saber a quantidade de matéria seca existente em cada tratamento.

### **7.10.5 Análise de sólidos solúveis totais - °Brix**

Retirou-se as sementes dos frutos de cada repetição, esses foram picados e divididos em duas amostras. Parte foi destinada à análise de matéria seca, e a outra à análise de sólidos solúveis totais -°Brix.

O material picado foi amassado até a extração do suco que foi colocado em um refratômetro digital onde se fez a leitura do teor de ácidos solúveis totais. Para cada repetição foram realizadas três leituras.

## **8 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **8.1 Solo descoberto x Solo coberto com amendoim forrageiro**

Para a produção comercial de tomate não houve diferença significativa entre solo descoberto e solo com cobertura viva de amendoim forrageiro (Tabela 4).

A produção total de frutos foi significativamente superior no solo descoberto. Em análise mais detalhada, observou-se que no solo descoberto a produção total é representada por aproximadamente 22% de frutos refugo, enquanto que para essa mesma característica no solo com cobertura viva apenas 8,4% dos frutos estão inseridos nessa classificação.

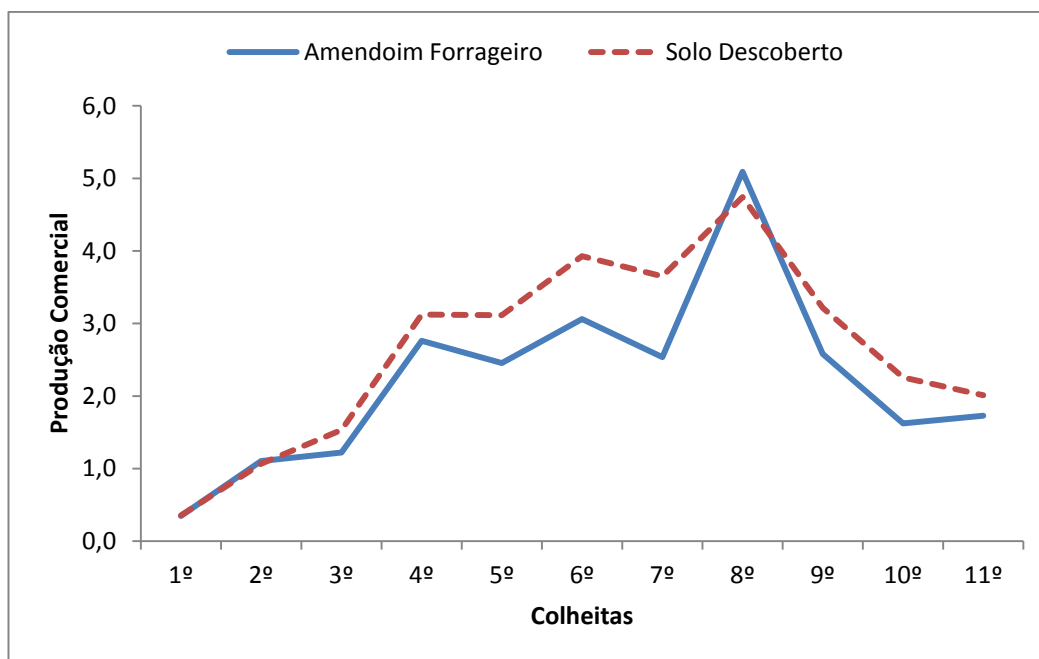
A presença do amendoim forrageiro como cobertura viva não influenciou diretamente no rendimento da produção comercial. No entanto, reduziu a incidência de frutos insatisfatórios para o comércio.

**Tabela 4 .** Produção comercial (PFC) e total (PFT), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais (NFC) e peso médio dos frutos comerciais (PMFC) de tomateiros tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.

Tratamentos	PFT	NFT	PFC	NFC	PMFC
	(kg.4,75m <sup>-2</sup> )		(kg.4,75m <sup>-2</sup> )		(g)
AF	25,20 b	293,50 b	23,08 a	94,57 a	95 a
SD	32,16 a	372,00 a	25,21 a	87,67 a	88 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (cobertura de solo) e Skott & Knott (cultivares).

Não houve diferença estatística significativa na média dos frutos comerciais produzidos em solo descoberto e solo com amendoim forrageiro. A produção desses frutos em ambos os tratamentos apresentaram comportamento evolutivo semelhantes ao longo de todas as 11 colheitas. No solo com cobertura viva e descoberto a produção foi crescente até o pico de produção que se deu na oitava colheita e o decréscimo a partir da nona que estendeu-se até a última colheita. (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Comportamento durante o período de colheita da produção de frutos comerciais de tomateiros cultivados sobre cobertura viva de amendoim forrageiro e em solo descoberto.

## 8.2 Desempenho dos híbridos

Como pode ser observado na Tabela 5, não houve resposta significativa entre os híbridos utilizados em ambos os tratamentos para a produção de frutos comerciais, produção de frutos totais e número de frutos totais. O número de frutos comerciais das cultivares Júpiter e Giuliana quando cultivados em solo descoberto foi significativamente menor que os demais híbridos.

Quando analisado o peso médio de frutos comerciais apenas o híbrido Giuliana apresentou destaque em solo descoberto, já em solo com amendoim forrageiro o Giuliana apresentou melhores resultados seguido dos híbridos Júpiter, Candeia, Taiúva e San Vito, que estatisticamente foram iguais entre si (Tabela 5).

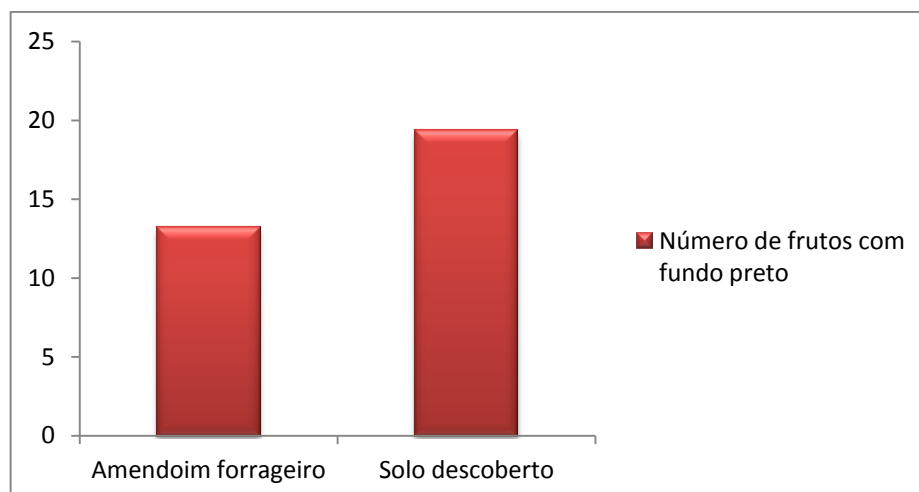
**Tabela 5:** Produção comercial (PFC) e total (PFT), número de frutos total (NFT), número de frutos comerciais (NFC) e peso médio dos frutos comerciais (PMFC) e incidência de deficiência de cálcio (DFCa) de híbridos de tomate tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.

Cultivares	PFT (kg.4,75m <sup>2</sup> )	NFT	PFC (kg.4,75m <sup>-2</sup> )	NFC	PMFC (g)	DFCa (%)
Amendoim Forrageiro						
Taiuva	24,55 a	276,25 a	21,09 a	227,00 a	90,00 b	3,08 b
Jupter	22,84 a	252,50 a	21,01 a	206,50 a	100,00 b	5,32 b
Cambará	27,97 a	349,50 a	26,29 a	307,00 a	80,00 c	2,29 b
Candeia	28,69 a	328,00 a	26,98 a	287,00 a	100,00 b	2,49 b
San Vito	27,99 a	337,75 a	25,74 a	278,50 a	90,00 b	9,33 a
Anjico	25,65 a	332,75 a	23,15 a	272,50 a	80,00 c	4,85 b
Giuliana	18,75 a	177,75 a	17,35 a	146,25 a	120,00 a	3,49 b
Solo Descoberto						
Taiuva	38,67 a	423,25 a	29,010 a	312,30 a	90,00 b	6,17 a
Jupter	23,21 a	256,75 a	17,672 a	203,00 b	90,00 b	2,27 b
Cambará	32,25 a	380,00 a	24,982 a	300,00 a	80,00 b	3,12 b
Candeia	37,69 a	450,25 a	31,865 a	370,25 a	90,00 b	2,10 b
San Vito	30,62 a	395,25 a	24,407 a	296,50 a	80,00 b	8,50 a
Anjico	36,47 a	451,50 a	28,927 a	369,25 a	80,00 b	5,40 a
Giuliana	26,28 a	247,00 a	19,625 a	187,25 b	110,00 a	8,38 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (cobertura de solo) e Skott & Knott (cultivares).

### 8.3 Deficiência de cálcio

A podridão apical, comumente ocasionada devido a deficiência de cálcio, apresentou diferenças significativas entre os híbridos tanto no solo descoberto quanto na cobertura viva. Entretanto, no solo coberto com amendoim forrageiro, apenas o híbrido San Vito apresentou incidência significativamente superior quando comparado aos demais que foram iguais entre si. Em solo descoberto os híbridos Taiúva, San Vito e Giuliana apresentaram maiores percentuais de incidência de podridão apical (Tabela 5). Em média, observou-se que o solo descoberto ocasionou maior incidência de fundo preto que o solo coberto com amendoim forrageiro, embora não tenha ocorrido diferença estatística entre eles (Gráfico 2).



**Gráfico 2:** Comparativo entre o número de frutos com podridão apical produzidos em solo com amendoim forrageiro e em solo descoberto.

## 8.4 Resultados de pós colheita

### 8.4.1 Solo descoberto x Solo coberto com amendoim forrageiro em pós colheita.

Para coloração dos frutos com tendência à amarelo ( cor b\*) não houve diferença significativa entre os produzidos em solo com amendoim forrageiro e em solo descoberto. No entanto, para o tom vermelho (cor a\*) os frutos produzidos em solo descoberto obtiveram estatisticamente resultados superiores. Para luminosidade, caracterizada pelo reflexo da cor branca (cor L\*), apresentaram valores inferiores quando comparados aos frutos produzidos em tomateiros cultivados em solo com cobertura viva (Tabela 6).

Em análise de sólidos solúveis - °brix – e matéria seca não houve diferença significativa dos teores de açúcares e de umidade nos frutos de tomate produzidos em solo com amendoim forrageiro ou em solo descoberto (Tabela 6).

Para a característica de firmeza, que confere a textura dos frutos, tomates produzidos em cobertura de solo apresentaram-se estatisticamente mais firmes que os cultivados em solo sem cobertura (Tabela 6).

**Tabela 6:** Análise colorimétrica (Cor L\*, cor a\* e cor b\*- intensidade de brilho, vermelho e amarelo, respectivamente-), de teor de sólidos solúveis (°brix), de firmeza e de matéria seco de tomate tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.

TRATAMENTOS	COR L*	COR a*	COR b*	°BRIX	FIRMEZA	MATÉRIA SECA
AF	44,91 a	19,64 b	32,30 a	5,04 a	1,81 a	6,41 a
SD	44,17 b	22,52 a	32,17 a	4,76 a	1,65 b	6,80 a

#### 8.4.2 Desempenho dos híbridos em pós colheita

O híbrido Giuliana apresentou-se estatisticamente mais brilhante no solo descoberto, seguido de Taiúva e San Vito. Para essa mesma característica no amendoim forrageiro, Giuliana e Taiúva foram estatisticamente iguais e se destacaram dos demais híbridos (Tabela 7).

Para a coloração com tendência à vermelho, com a presença da leguminosa, San Vito obteve resultados superiores, enquanto que Cambará e Candeia inferiores. Na estufa com solo descoberto Taiúva apresentou resultados inferiores aos demais híbridos sendo superior apenas ao Anjico (Tabela 7).

Júpiter e Cambará obtiveram resultados superiores para o teor de sólidos solúveis quando cultivados em amendoim forrageiro, já em solo descoberto Cambará junto ao Anjico apresentaram resultados inferiores aos demais quanto ao °brix (Tabela 7).

Os híbridos Giuliana e Candeia apresentaram resultados para firmeza inferiores aos demais híbridos também plantados em solo com amendoim forrageiro. Em solo descoberto para o mesmo fator analisado o híbrido Candeia e Cambará apresentaram –se estatisticamente mais firmes em relação aos demais (Tabela 7).

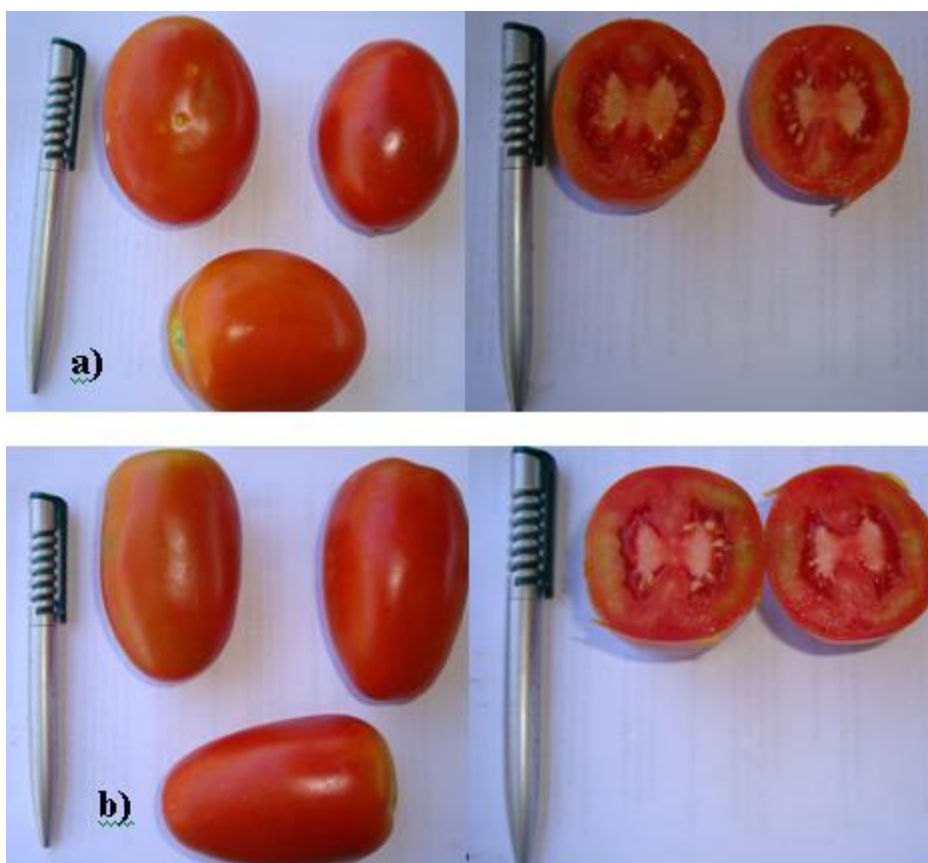
Não houve diferença estatística para o teor de matéria seca de frutos de tomate produzidos em solo descoberto. Os híbridos Taiúva, Júpiter e Cambará apresentaram esses teores superiores aos demais quando produzidos em solos com a presença da leguminosa (Tabela 7).

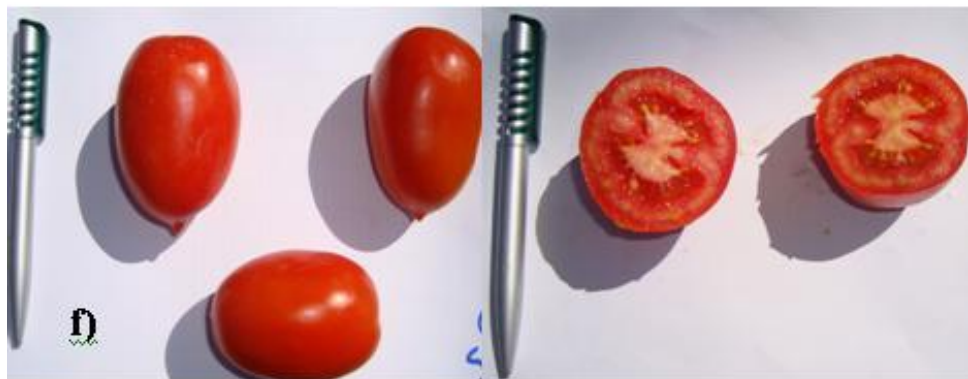
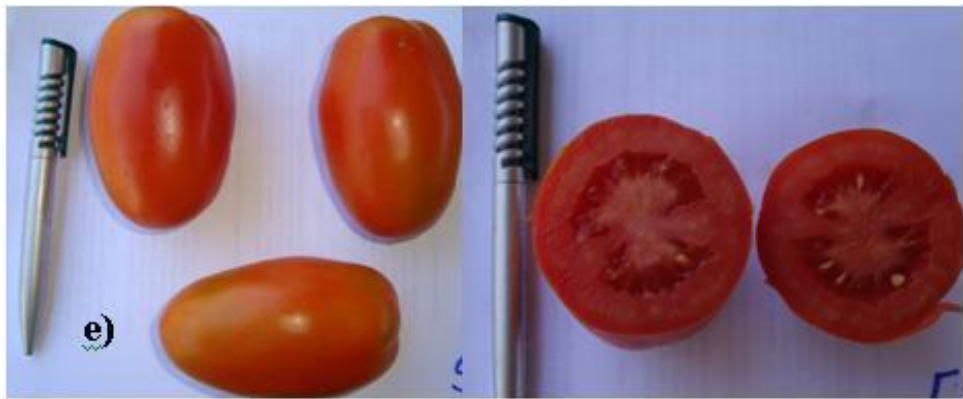
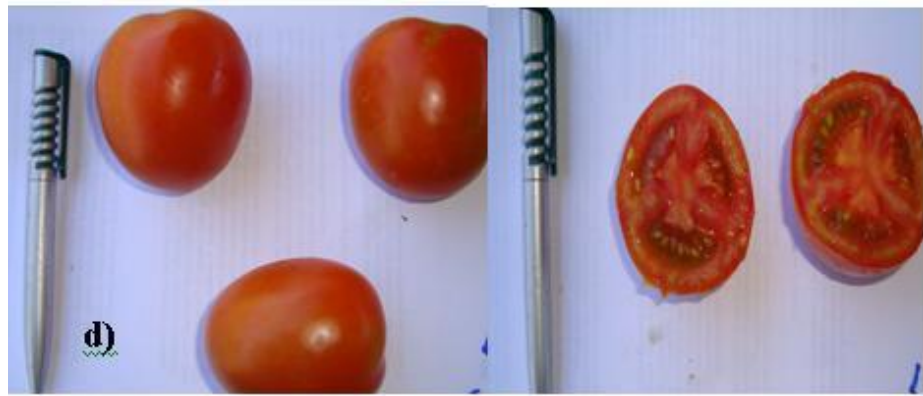
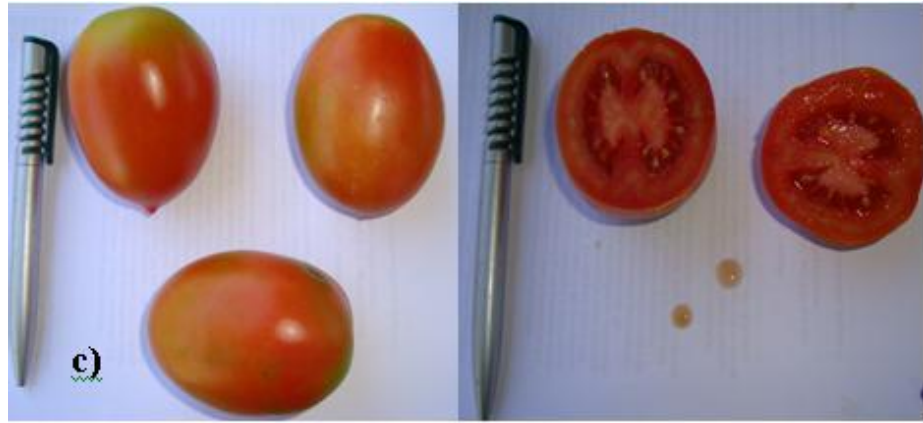


**Tabela 7:** Análise colorimétrica (Cor L\*, cor a\* e cor b\*- intensidade de brilho, vermelho e amarelo, respectivamente-), de teor de sólidos solúveis (°brix), de firmeza e de matéria seco de híbridos de tomate tipo italiano avaliados em sistema orgânico sobre cobertura viva de Amendoim Forrageiro (AF) e solo descoberto (SD) em estufa.

HÍBRIDOS	COR L*	COR a*	COR b*	°BRIX	FIRMEZA	MATÉRIA SECA
Amendoim forrageiro						
<b>Taiuva</b>	47,17 a	20,14 b	32,73 b	3,87 b	1,83 a	8,17 a
<b>Júpiter</b>	43,77 b	20,02 b	31,41 b	6,44 a	1,91 a	8,36 a
<b>Cambará</b>	45,03 b	18,23 c	31,17 b	5,70 a	1,90 a	8,87 a
<b>Candeia</b>	43,67 b	16,68 c	30,61 b	4,58 b	1,70 b	6,62 b
<b>San Vito</b>	44,30 b	24,17 a	32,44 b	5,03 b	1,86 a	6,84 b
<b>Anjico</b>	44,56 b	18,89 b	31,86 b	4,61 b	1,93 a	6,21 b
<b>Giuliana</b>	47,17 a	19,42 b	35,91 a	5,04 b	1,52 b	6,81 b
Solo descoberto						
<b>Taiuva</b>	45,19 b	21,43 b	32,70 b	4,86 a	1,52 a	7,57 a
<b>Júpiter</b>	42,40 c	24,23 a	30,04 c	5,22 a	1,73 a	7,61 a
<b>Cambará</b>	43,80 c	23,23 a	31,63 b	3,60 b	1,51 b	6,07 a
<b>Candeia</b>	42,92 c	18,76 c	30,21 c	4,78 a	1,33 b	5,98 a
<b>San Vito</b>	44,74 b	25,87 a	33,06 b	5,73 a	1,81 a	6,45 a
<b>Anjico</b>	43,23 c	23,86 a	30,74 c	3,98 b	1,93 a	7,52 a
<b>Giuliana</b>	46,90 a	25,87 a	36,80 a	5,16 a	1,68 a	6,36 a

As características físicas visuais dos frutos podem ser observadas nas figuras 12 e 13.



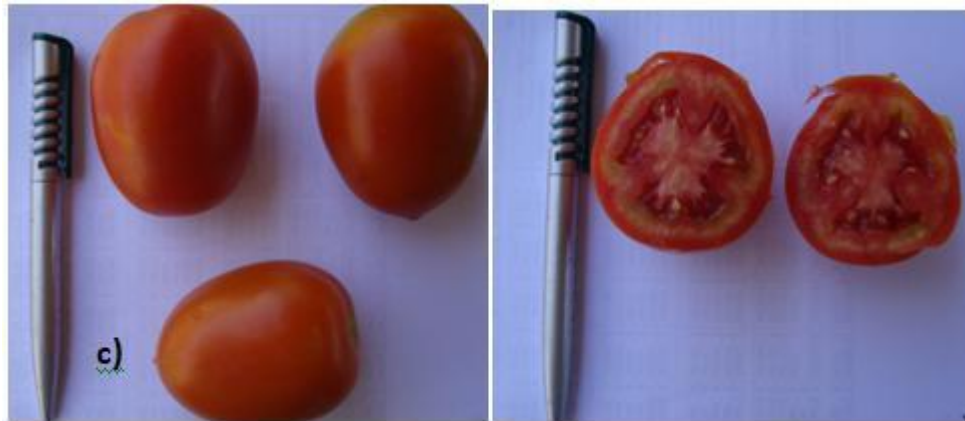




**Figura 12:** Híbridos produzidos em solo com amendoim forrageiro Taiúva (a), Júpiter (b), Cambará (c), Candeia (d), San Vito (e), Anjico (f) e Giuliana (g).









**Figura 13:** Híbridos produzidos em solo descoberto Taiúva (a), Júpiter (b), Cambará (c), Candeia (d), San Vito (e), Anjico (f) e Giuliana (g).

## 9 CONCLUSÕES

a) A presença de amendoim forrageiro sobre o solo reduziu a incidência de podridão apical nos frutos de tomate;

b) Foi observado maior produção de frutos de tomate cultivados no solo descoberto que na cobertura viva de amendoim forrageiro, entretanto não houve diferenças significativas entre os tipos de cobertura para produção comercial e peso médio de frutos comerciais;

c) Para o cultivo do tomate italiano em estufa, tanto em solo descoberto quanto com amendoim forrageiro os híbridos se comportaram de maneira semelhante agronomicamente. Entretanto, nas duas formas de cobertura de solo, o híbrido Giuliana produziu frutos comerciais com maior peso médio devido ao menor número de frutos por planta produzidos por esta cultivar;

d) Frutos de tomateiro produzidos em amendoim forrageiro foram mais firmes e mais brilhosos, porém menos vermelhos quando comparados aos produzidos em solo descoberto. Para teor de matéria seca e sólidos solúveis não foi observado diferença estatística significativa;

e) No solo com cobertura viva, os híbridos, Cambará e Júpiter, que apesar de não possuírem coloração vermelha muito intensa apresentaram os melhores resultados para o fator °brix, firmeza e elevados teores de matéria seca, que proporciona maior tempo de conservação pós colheita;

f) Os híbridos Giuliana, San Vito e Júpiter apresentaram melhores características de pos-colheita em solo descoberto por possuírem vermelho intenso, elevados teores de °brix, firmeza e matéria seca, sendo que o primeiro se difere dos demais positivamente quanto ao brilho intenso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária. 592p. 2002

Brasil, Lei nº 10.831, de dezembro de 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação para sistemas orgânicos de produção animal e vegetal/ Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Secretária de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo - Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BRESOLIN, M. *et al.*; **O cultivo do tomate industria na região da serra do nordeste do Estado do Rio Grande do Sul**- Porto Alegre: FEPAGRO; Caxias do Sul, RS: UCS, 2010.102 p.; 21 cm- Boletim técnico

CALBO, A.G; Limites fisiológicos e genéticos para a conservação. In: LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G. (org's); **Pós Colheita de hortaliças: o produtor pergunta a Embrapa responde** - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Coleção 500 perguntas e respostas. p. 14-26.

DAROLT, M. R.12. Manejo do sistema de plantio direto na pequena propriedade. In: PEIXOTO, R. T. dos G.; AHRENS, D. C.; SAMAHA, M. J.. **Plantio Direto: o caminho para uma agricultura sustentável**. Palestras do 1. Congresso Brasileiro de Plantio Direto para uma Agricultura Sustentável, 1996, Ponta Grossa, PR. IAPAR, PRP/PG, 1997. 275p. : il.

EMBRAPA HORTALIÇAS

[HTTP://www.cnph.embrapa.br/paginas/produtos/cultivares/tomate\\_sanvito.htm](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/produtos/cultivares/tomate_sanvito.htm) ACESSO 23/08/2012

[HTTP://www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br) ACESSO 23/08/2012

FERRARI, A. A.: **Caracterização química de tomates (*Lycopersicum esculentum* Mill.) empregando análise por ativação neutrônica instrumental**. Piracicaba, 2008.

FILGUEIRA, F. A. R.. Novo Manual de Olericultura – **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª edição. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

GIMÉNEZ, A.E.; CALERO, F.A. Processamento Mínimo de tomate In: MORETTI, Celso Luiz (org). **Manual de Processamento Mínimo de Frutas e Hortaliças** / Celso Moretti-Brasília: Embrapa Hortaliças e SEBRAE, 2007. p. 502.

GIORDANO, L. B.; RIBEIRO CS da. Origem botânica e composição química do fruto. In: SILVA J. B. C. da; GIORDANO L. B. (Orgs.) **Tomate para o processamento industrial**. Brasília DF: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 2000. p. 36-59.

GIORDANO, L. B.; SILVA, J.B.C; BARBOSA, V. Clima e época de plantio. In: SILVA J. B. C. da; GIORDANO L. B. (Orgs.) **Tomate para o processamento industrial**. Brasília DF: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 2000. p. 18-21.

GUEDES, I. M. R. Cultivo **Protegido uma nova agricultura- Solo ou substrato? O caso da condutividade elétrica**. 2011. Disponível em <http://cultivoprotegido.blogspot.com.br/>. Acesso em 02/10/2012.

HENKLAIN, J. C. 20. Efeito do preparo sobre as características do solo. In: PEIXOTO, R. T. G; AHRENS, D. C.; SAMAHA, M.. J. **Plantio Direto: o caminho para uma agricultura sustentável**. Palestras do 1. Congresso Brasileiro de Plantio Direto para uma Agricultura Sustentável, 1996, Ponta Grossa, PR. IAPAR, PRP/PG, 1997. 275p. : il.

HORTEC,  
[HTTP://www.hortec.com.br/pt/prod/tomate-hibrido-jupiter](http://www.hortec.com.br/pt/prod/tomate-hibrido-jupiter) ACESSO 23/08/2012

Instrução Normativa N°46, de 6 de outubro de 2011. Disponível : <  
<http://www.cpra.pr.gov.br/arquivos/File/Instrucaonormativa.pdf> > Acesso em: 21 de junho de 2012.

ISLA,  
[http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=291&grupo\\_secao=1&id\\_subgrupo=23&div=menu\\_isla\\_4\\_4\\_0\\_23](http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=291&grupo_secao=1&id_subgrupo=23&div=menu_isla_4_4_0_23) ACESSO 23/08/2012

[http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=294&grupo\\_secao=11&id\\_subgrupo=90&div=menu\\_isla\\_4\\_4\\_2\\_90](http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=294&grupo_secao=11&id_subgrupo=90&div=menu_isla_4_4_2_90) ACESSO 23/08/2012

[http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=292&grupo\\_secao=11&id\\_subgrupo=90&div=menu\\_isla\\_4\\_4\\_2\\_90](http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=292&grupo_secao=11&id_subgrupo=90&div=menu_isla_4_4_2_90) ACESSO 23/08/2012

[http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=290&grupo\\_secao=1&id\\_subgrupo=23&div=menu\\_isla\\_2\\_0\\_0\\_23](http://www.isla.com.br/cgibin/detalhe.cgi?id=290&grupo_secao=1&id_subgrupo=23&div=menu_isla_2_0_0_23) ACESSO 23/08/2012

LIMA, J. L.; *et al*; **Adubação com composto de farelos anaeróbico na produção de tomate orgânico cultivado sobre coberturas vivas de amendoim forrageiro e grama batatais**. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 48. 2008. *Resumos...* Maringá:ABH. S197-S202 (CD-ROM):Disponível em [www.abhorticultura.com.br/](http://www.abhorticultura.com.br/).

LSPA: **Levantamento Sistemático de Produção Agrícola**: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil/ Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. – Dezembro 2011.

LUENGO, R.F.A; HENZ, G.P. ; MORETTI, C.L; CALBO, A.G.: **Pós-colheita de hortaliças** - Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica, 2007. Coleção Saber. 100p.

LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G. (org's); **Pós Colheita de hortaliças: o produtor pergunta a Embrapa responde** - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Coleção 500 perguntas e respostas. p. 14-26.

MACHADO, C.A.; RODRIGUES, C.D.S; WEIRICH, M.; CHAGAS, P.R.R. **Avaliação de híbridos e cultivares de tomateiro cultivado no sistema de agricultura natural protegido**. Horticultura Brasileira, v. 20, n.2, julho, 2002. Suplemento 2.

MARQUELLI, W.A.; SILVA, W.L.C. Irrigação. In: SILVA J. B. C. da; GIORDANO L. B. (Orgs.) **Tomate para o processamento industrial**. Brasília DF: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças. 2000. p. 60-71.

MONTEIRO, C.S; BALBI, M.E.; MIGUEL, O.G.; PENTEADO, P.T.P.S.; HARACEMIV, S.M.C.; 2008. **Qualidade nutricional e antioxidante do tomate “tipo italiano”**. Alimentos e Nutrição Araraquara, v.19, n.1, p.25-31, jan/mar.2008.



MORETTI, C. L.: **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças** – Brasília Embrapa Hortaliças e Sebrae 2007,2007.531 p.

MIRANDA, E. M.; JÚNIOR, O. J.S. , SILVA, E. M. R. **Amendoim forrageiro: importância, usos e manejo**/. Seropédica; Embrapa Agrobiologia, 2008. 85p. (Documentos/ Embrapa Agrobiologia, ISSN 1517-8498; 259)

MUNDO DA COR:

[http://www.mundodacor.com.br/Mundodacor/Docs/CIELAB\\_Lab.pdf](http://www.mundodacor.com.br/Mundodacor/Docs/CIELAB_Lab.pdf) Acesso em 21/08/2012.

NASCIMENTO, I. S.: **O cultivo do amendoim forrageiro**. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 387-393, out-dez, 2006.

OLIVEIRA NG *et al*; **Plantio direto de alface adubada com “cama” de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro**. 2006. *Horticultura Brasileira* 24: 112-117.

PENTEADO, S. R.: **Manual Prático de Agricultura Orgânica-** Fundamentos e técnicas- Campinas SP. Edição do autor 2º Edição 2010. 232 páginas.

PERIN, A.; GUERRA, J. G. MARINHO; TEIXEIRA, M. G.: **Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 38, n. 7, p. 791-796, jul. 2003

PINELI, L. L. O. **Qualidade e potencial antioxidante *in vitro* de morangos *in natura* e submetidos a processamentos**/Lívia de Lacerda de Oliveira Pineli. Tese de doutorado/ Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Brasília, 2009.

SAKATA,

<HTTP://www.sakata.com.br/produtos/hotalicas/solanaceas/tomate> ACESSO 23/08/2012

SANTOS, H. G.; et al., editores técnicos: **Sistema Brasileiro de classificação de solos** – 2 ed. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2006. 306 p. : il. Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Solos.

SGANZERLA, E.: **Nova agricultura: a fascinante de cultivar com os plásticos**- Porto Alegre : Plasticultura Gaúcha, 1990

SHIRAGE, F. H.: **Produtividade e qualidade de híbridos de tomate ( Solanum lycopersicum L.) dos segmentos Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos, em ambiente protegido**. Piracicaba-SP, 2009.

SILVA, GP de P *et al*: **Validação de um sistema de cultivo orgânico de tomate sobre coberturas vivas de solo**. 2010. Horticultura Brasileira 28: S2918-S2923.

SOUSA, A. A. *et al* :**Caracterização química e física de frutos de diferentes acessos de tomateiro em casa de vegetação**. Revista agro@ambiente On-line, v.5. n 2, p113-118, maio-agosto, 2011.

TAMISO, L. G.: **Desempenho de cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) sob sistemas orgânicos em cultivo protegido**. Dissertação (mestrado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Piracicaba, 2005. 87 p.: il.

VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C.; SALES, M. F. L.: **Amendoim Forrageiro cv. Belmonte: Leguminosa para a diversificação de Pastagens e Conservação do Solo no Acre**. Circular técnica 43 ISSN 0100-9915. Rio Branco, AC Dezembro, 2001. EMBRAPA.

VILELA, N.J; LUENGO, R.F.A. Produção e consumo de hortaliças. In: LUENGO, R.F.A.; CALBO, A.G. (org's); **Pós Colheita de hortaliças: o produtor pergunta a Embrapa responde** - Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Coleção 500 perguntas e respostas. p. 14-26.